

Neurodidáctica en el aprendizaje significativo para la educación básica

Neurodidactics in meaningful learning for basic education

Mabel Estefanía Fiallos Lara*

Unidad Educativa Fiscomisional de Fuerzas Armadas Colegio Militar No. 6
"Combatientes de Tapi".
Riobamba-Ecuador.
mabel.fiallos@comil6.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7133-0627>

Socorro Isabel Castelo Haro

Unidad Educativa Fiscomisional de Fuerzas Armadas Colegio Militar No. 6
"Combatientes de Tapi".
Riobamba-Ecuador.
socorro.castelo@comil6.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-2650-3672>

Marcelo Aldemar Muñoz Burgos

Unidad Educativa Fiscomisional de Fuerzas Armadas Colegio Militar No. 6
"Combatientes de Tapi".
Riobamba-Ecuador.
marcelo.munoz@comil6.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-5425-1684>

Edgar Stalin Guevara Noriega

Unidad Educativa Fiscomisional de Fuerzas Armadas Colegio Militar No. 6
"Combatientes de Tapi".
Riobamba-Ecuador.
edgar.guevara@comil6.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-2792-0194>

***Correspondencia:**

mabel.fiallos@comil6.edu.ec

Cómo citar este artículo:

Fiallos, M., Castelo, S., Muñoz, M., & Guevara, E. (2025). Neurodidáctica en el aprendizaje significativo para la educación básica. *Esprint Investigación*, 4(1), 275-288. <https://doi.org/10.61347/ei.v4i1.110>

Recibido: 17 de febrero de 2025

Aceptado: 21 de marzo de 2025

Publicado: 25 de marzo de 2025

Resumen: El aprendizaje significativo se concibe como un proceso esencial en la educación básica, donde los estudiantes construyen conocimientos a partir de sus experiencias previas. Sin embargo, los modelos educativos tradicionales no siempre fomentan estrategias efectivas para mejorar la retención y aplicación del conocimiento. En este contexto, la neurodidáctica emerge como una alternativa innovadora que combina neurociencia, psicología y pedagogía para optimizar la enseñanza. A pesar de su potencial, su aplicación en el aula sigue siendo limitada por la falta de formación docente y metodologías estandarizadas. Este estudio analiza la relación entre la neurodidáctica y el aprendizaje significativo en educación básica. Se empleó una metodología cualitativa basada en revisión bibliográfica, utilizando un enfoque inductivo-deductivo para examinar estrategias neurodidácticas y su impacto en el proceso de aprendizaje. Se consultaron fuentes académicas y se organizó la información en una matriz bibliográfica. Los hallazgos destacan que la neurodidáctica mejora la retención, comprensión y motivación estudiantil a través de estrategias como el aprendizaje multisensorial, la gamificación y el aprendizaje colaborativo. Sin embargo, su implementación requiere mayor formación docente y metodologías adaptadas. Se recomienda que las instituciones educativas promuevan programas basados en evidencia científica para transformar la enseñanza en un proceso dinámico e inclusivo. Investigaciones futuras deben evaluar su impacto en distintos niveles educativos y poblaciones con necesidades especiales.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, educación básica, estrategias, neurodidáctica.

Abstract: Meaningful learning is an essential process in basic education, where students construct knowledge based on their prior experiences. However, traditional educational models do not always foster effective strategies to enhance knowledge retention and application. In this context, neurodidactics emerge as an innovative alternative that integrates neuroscience, psychology, and pedagogy to optimize teaching. Despite its potential, its implementation in the classroom remains limited due to the lack of teacher training and standardized methodologies. This study analyzes the relationship between neurodidactics and meaningful learning in basic education. A qualitative methodology based on a bibliographic review was employed, using an inductive-deductive approach to examine neurodidactic strategies and their impact on the learning process. Academic sources were consulted, and the information was organized into a bibliographic matrix. Findings highlight that neurodidactics enhances knowledge retention, comprehension, and student motivation through strategies such as multisensory learning, gamification, and collaborative learning. However, its implementation requires greater teacher training and adapted methodologies. It is recommended that educational institutions promote evidence-based programs to transform teaching into a more dynamic and inclusive process. Future research should focus on evaluating its impact at different educational levels and in populations with special educational needs.

Keywords: Basic education, meaningful learning, neurodidactics, strategies.

Copyright: Derechos de autor 2025 Mabel Estefanía Fiallos Lara, Socorro Isabel Castelo Haro, Marcelo Aldemar Muñoz Burgos, Edgar Stalin Guevara Noriega.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

1. Introducción

El aprendizaje significativo resulta un proceso fundamental en la educación básica, donde los estudiantes construyen nuevos conocimientos a partir de sus experiencias previas. Sin embargo, uno de los principales desafíos en los sistemas educativos a nivel global es la falta de estrategias pedagógicas que potencien la retención, comprensión y aplicación del conocimiento en los estudiantes. En este contexto, la neurodidáctica emerge como un enfoque innovador que integra principios de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La neurodidáctica se define como una combinación entre las neurociencias y la pedagogía con el objetivo de diseñar estrategias didácticas que fomenten el aprendizaje en los estudiantes mediante una adecuada estimulación cerebral por parte del docente, en función de facilitar un aprendizaje significativo. Para lograrlo, debe identificarse el hemisferio cerebral dominante del estudiante y aplicar estrategias basadas en su estilo de aprendizaje, ya sea visual, auditivo o kinestésico (Briones-Cedeño et al., 2021).

Para Chávez & Chávez (2020) la neurodidáctica es una disciplina reciente que estudia la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje basada en el desarrollo del cerebro, combinando aportes de la neurociencia, la psicología y la pedagogía para diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo. Su aplicación en el aula considera aspectos claves como las neuronas espejo, que facilitan el aprendizaje por imitación; la arquitectura del aula, que influye en la dinámica educativa; la comunicación bidireccional y multisensorial, que mejora la retención del conocimiento; y el trabajo colaborativo y el aula invertida, que fomentan la participación del estudiante.

Del mismo modo, Casasola (2022) describe la neurodidáctica como un enfoque pedagógico interdisciplinario que combina los avances de la neurociencia con la educación para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje; más que una disciplina independiente, se considera una herramienta complementaria a la pedagogía y la neurociencia, enfocada en la aplicación de estrategias fundamentadas en el funcionamiento cerebral para mejorar la memoria, la atención y la motivación.

El aprendizaje significativo es aquel en el que los nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos previos del estudiante, permitiéndole asignar significado a lo aprendido y utilizarlo en diferentes situaciones de la vida. Este proceso de aprendizaje no es arbitrario, sino que se estructura de manera lógica y coherente dentro de la cognición del estudiante, favoreciendo su comprensión y aplicación (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021).

Para Roa (2021) el aprendizaje significativo es un proceso en el que el estudiante integra nuevos conocimientos con sus experiencias y saberes previos, otorgándoles sentido dentro de su estructura cognitiva. No se trata de una simple memorización, sino de una construcción activa del conocimiento, en la que el alumno comprende y da significado al contenido aprendido; este enfoque favorece la retención a largo plazo y su aplicación en diversos contextos, promoviendo una formación crítica, reflexiva y autónoma.

Así también, Rivera et al. (2020) conciben al aprendizaje significativo desde una perspectiva intercultural, donde el conocimiento se construye a partir del diálogo y la interacción entre diversas culturas, experiencias y saberes previos. Dicho enfoque resalta que el aprendizaje no solo depende de la integración de nuevos conceptos con los referentes cognitivos del estudiante, sino también de la co-creación de significados en un entorno multicultural. De este modo, el aprendizaje significativo trasciende la mera adquisición de conocimientos, convirtiéndose en un proceso que fomenta la convivencia, el respeto y la valoración de la diversidad cultural en el ámbito educativo.

Varios estudios se han ejecutado sobre neurodidáctica en el aprendizaje significativo en la educación básica, como el de Briones-Cedeño et al. (2021), quienes examinan la influencia de la neurodidáctica en el aprendizaje significativo de estudiantes de educación básica superior en Manabí, Ecuador. Se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de campo, basado en un análisis descriptivo correlacional mediante el coeficiente de Pearson, con una muestra de 179 docentes. Los resultados indicaron que, aunque la neurodidáctica impacta en el aprendizaje significativo, su aplicación actual requiere ajustes para mejorar la correlación y alcanzar una significancia bilateral menor a 0,05. Si bien se rechazó la hipótesis afirmativa y se aceptó la nula, se concluye que la neurodidáctica tiene un gran potencial como estrategia para fortalecer el aprendizaje significativo, siempre que se optimice su implementación en el aula.

En la misma línea de investigación el estudio realizado por Espinoza et al. (2024) persigue diseñar e implementar estrategias neurodidácticas para mejorar el aprendizaje significativo en estudiantes de secundaria. Se adoptó un paradigma positivista con enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental de corte longitudinal, incluyendo a 63 estudiantes de segundo año de bachillerato, divididos en un grupo control (32) y un grupo experimental (31). Para evaluar el impacto de la intervención, se aplicó un pretest y postest utilizando un cuestionario de 36 preguntas validado por juicio de expertos y el coeficiente V de Aiken, con una fiabilidad de 0,863 según el Alfa de Cronbach. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el aprendizaje de las ciencias experimentales, con un valor de p inferior a 0,001, lo que confirma la efectividad de las estrategias neurodidácticas y su potencial aplicación en la enseñanza de esta disciplina.

Asimismo, Hernández et al. (2024) determinan las estrategias neurodidácticas empleadas por los docentes para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación básica en la Unidad Educativa del Milenio “Bernardo Valdivieso” en Loja. Se adoptó un enfoque cuali-cuantitativo de tipo descriptivo para examinar la aplicación de estas estrategias en el aula. Los resultados revelaron que los docentes empleaban diversos enfoques neurodidácticos, destacándose los socioemocionales, operativos y metodológicos, estos últimos los más utilizados. El estudio subrayó la relevancia de integrar principios neurodidácticos en la educación, ya que favorecen la implementación de metodologías activas e interactivas, y potencian tanto la práctica docente como el aprendizaje de los estudiantes.

En tanto, Marchan (2024) evalúa el impacto de las estrategias neuroeducativas en el aprendizaje significativo en infantes del nivel inicial. Se llevó a cabo bajo un diseño no experimental de enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo-correlacional. Para la recolección de datos se aplicaron cuestionarios estructurados, uno con 32 ítems sobre estrategias neuroeducativas y otro con 18 ítems sobre aprendizaje significativo, ambos organizados en tres dimensiones. Los resultados reflejaron una relación débil entre las variables, con un valor de significancia de 0.292, y valores bajos en las hipótesis específicas. Sin embargo, al correlacionarlas, se observó una tendencia positiva, lo que permitió aceptar las hipótesis planteadas, ya que más del 50 % de las respuestas respaldaron su validez.

A pesar de los avances en la investigación educativa, la neurodidáctica sigue siendo un enfoque poco implementado de manera sistemática en los contextos escolares, a pesar de su potencial para mejorar el aprendizaje significativo en la educación básica. Tradicionalmente, los modelos educativos han priorizado el desarrollo cognitivo mediante metodologías convencionales, dejando de lado estrategias basadas en la comprensión del funcionamiento cerebral y la manera en que los estudiantes procesan, retienen y aplican la información.

La neurodidáctica propone un enfoque interdisciplinario que combina principios de la neurociencia, la psicología y la pedagogía, permitiendo la optimización de los procesos de enseñanza

y aprendizaje a partir de la activación de redes neuronales, el estímulo de la motivación y la adaptación de estrategias didácticas a las características individuales de cada estudiante. Sin embargo, su implementación en la educación básica aún enfrenta desafíos, como la falta de formación docente en este campo y la ausencia de metodologías estandarizadas para su aplicación en el aula. Por ello, resulta crucial profundizar en la relación entre la neurodidáctica y el aprendizaje significativo, resaltando su importancia y proporcionando evidencia que contribuya a la adopción de estrategias innovadoras en la educación básica. En este artículo se analizará cómo se relacionan la neurodidáctica y el aprendizaje significativo en estudiantes de educación básica.

2. Metodología

Se adoptó un enfoque cualitativo basado en una revisión bibliográfica de fuentes relevantes. Se empleó un diseño narrativo con un método inductivo-deductivo que permitió examinar las estrategias neurodidácticas aplicadas en el ámbito educativo y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación documental fue la principal técnica para recopilar información, utilizando fuentes académicas como artículos científicos, libros especializados y reportes técnicos. Para organizar y analizar los datos, se diseñó una matriz bibliográfica que facilitó la clasificación de los contenidos más relevantes y su interpretación dentro del marco del estudio. Asimismo, se consultaron bases de datos académicas en línea, lo que permitió acceder a una variedad de investigaciones que enriquecieron el análisis y brindaron una visión integral sobre la aplicación de la neurodidáctica en la educación básica.

3. Resultados y discusión

Factores que influyen en la construcción del conocimiento

Para Vera et al. (2023) la construcción del conocimiento es un proceso dinámico en el cual los individuos integran, interpretan y aplican información para generar nuevos saberes, este proceso está influenciado por diversos factores que pueden potenciar o limitar el aprendizaje (ver figura 1). Algunos de los factores más relevantes son:

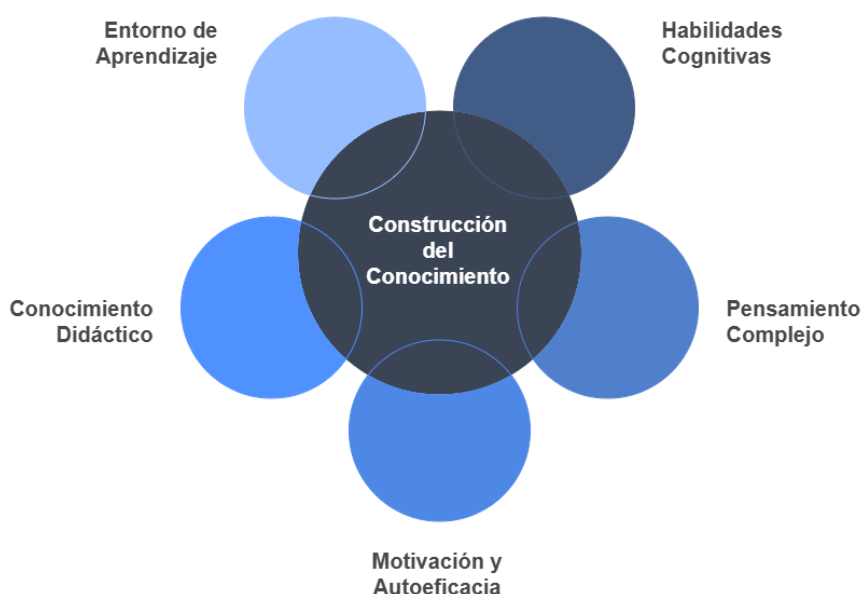
1. **Habilidades cognitivas:** la atención, la memoria y el razonamiento resultan esenciales en la construcción del conocimiento, ya que permiten a los estudiantes procesar, organizar y retener la información de manera significativa. La memoria de trabajo juega un papel clave, ya que facilita la manipulación de la información antes de ser almacenada en la memoria a largo plazo, lo que favorece la comprensión y aplicación del conocimiento; de igual manera, el razonamiento establece conexiones entre conceptos y promueve un aprendizaje más profundo y estructurado.
2. **Pensamiento complejo:** enfoque que permite integrar diversas perspectivas, analizar fenómenos desde múltiples dimensiones, generar soluciones innovadoras, fomentar la colaboración interdisciplinaria y la capacidad de los estudiantes para relacionar diferentes áreas del conocimiento, lo que enriquece su comprensión del mundo. Además, el pensamiento complejo es fundamental en la educación del siglo XXI, ya que promueve la creatividad y la adaptación a contextos cambiantes (Andrade & Villela, 2024).
3. **Motivación y autoeficacia:** factores determinantes en la construcción del conocimiento, los estudiantes con una alta percepción de autoeficacia tienden a enfrentar desafíos con mayor confianza y persistencia, lo que impacta positivamente en su aprendizaje. La motivación intrínseca, en particular, está relacionada con una mayor exploración de ideas, creatividad y capacidad de resolución de problemas; cuando los estudiantes perciben que sus esfuerzos son

valiosos y que tienen control sobre su aprendizaje, su rendimiento académico mejora significativamente (Vargas, 2023).

4. Conocimiento didáctico del contenido: capacidad del docente para adaptar el conocimiento disciplinar a estrategias de enseñanza efectivas, facilitando la comprensión por parte de los estudiantes. Un profesor con un sólido conocimiento didáctico no solo domina la materia, sino que identifica las dificultades de aprendizaje y emplea estrategias adecuadas para abordarlas. La pedagogía basada en la neurociencia ha permitido mejorar las prácticas docentes, al enfocarse en cómo el cerebro procesa la información y cómo se optimiza el aprendizaje significativo (Mosquera-Suárez et al., 2021).
5. Entorno de aprendizaje: los entornos de aprendizaje híbridos, que combinan estrategias presenciales y virtuales, han demostrado ser altamente efectivos en la construcción del conocimiento. La flexibilidad de estos modelos permite que los estudiantes accedan a información desde múltiples fuentes, interactúen con sus pares y desarrollen habilidades de autonomía y autorregulación. Así también, el uso de tecnologías educativas ha mejorado la accesibilidad a contenidos, favoreciendo un aprendizaje más dinámico y adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante (Díaz & Benítez, 2025).

Figura 1

Factores que influyen en la construcción del conocimiento



Procesos cerebrales involucrados en el aprendizaje

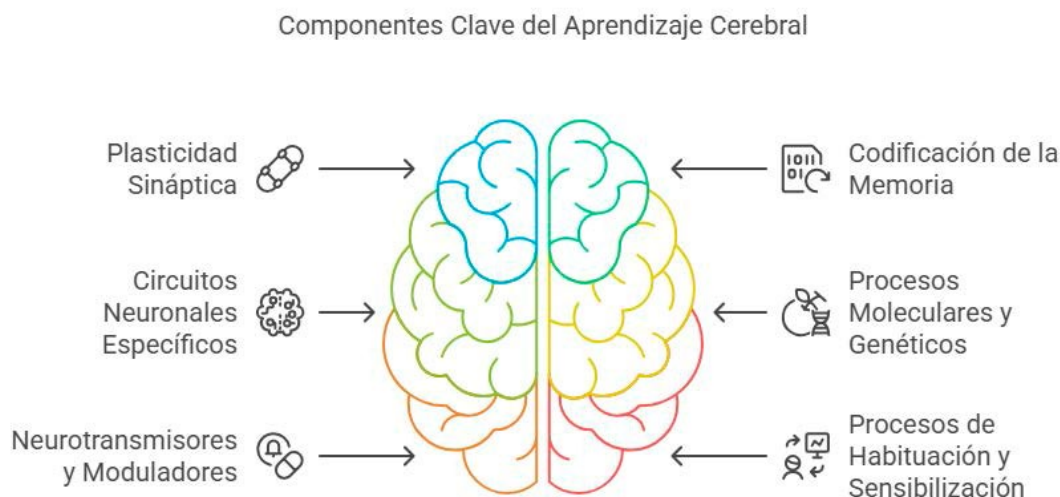
El aprendizaje es un proceso complejo que implica diversas estructuras y mecanismos cerebrales (Uceda & Cabezas, 2023). A continuación, se destacan algunos de los principales procesos cerebrales involucrados:

1. Plasticidad sináptica: capacidad del cerebro para fortalecer o debilitar las conexiones entre las neuronas en respuesta a la actividad y la experiencia. Este proceso es fundamental para el aprendizaje y la memoria, ya que permite la adaptación y reorganización de las redes neuronales. La potenciación a largo plazo (PLP) y la depresión a largo plazo (DLP) son dos formas de plasticidad sináptica ampliamente estudiadas en relación con la formación de recuerdos (Herrera et al., 2022). La PLP se refiere al fortalecimiento duradero de las sinapsis,

mientras que la DLP implica su debilitamiento, ambos procesos dependen de la activación de receptores NMDA en el hipocampo, una región clave para la memoria. La manipulación de estos receptores afecta significativamente la capacidad de aprendizaje y memoria en modelos animales (Bautista et al., 2024).

2. Codificación de la memoria: proceso mediante el cual la información sensorial se transforma en una representación que puede almacenarse en la memoria, y que implica cambios moleculares y estructurales en las neuronas, incluyendo la modificación de proteínas y la formación de nuevas sinapsis. La plasticidad sináptica, mencionada anteriormente, es esencial en esta etapa, ya que permite la modificación de la fuerza de las conexiones sinápticas en función de la experiencia; además, la activación de la expresión génica y la síntesis de nuevas proteínas son cruciales para la consolidación de la memoria a largo plazo (Alaniz et al., 2022).
3. Circuitos neuronales específicos: Jacobo et al. (2022) mencionan que las regiones cerebrales involucradas en distintos tipos de aprendizaje y memoria son:
 - Hipocampo: fundamental para la formación de nuevas memorias declarativas y la consolidación de la memoria a largo plazo. El hipocampo también está involucrado en la navegación espacial y la contextualización de la información.
 - Ganglios basales: participan en el aprendizaje de hábitos y habilidades motoras, así como en la memoria procedimental. Estas estructuras son esenciales para la automatización de tareas y la ejecución fluida de movimientos aprendidos.
 - Cerebelo: aunque tradicionalmente se le ha asociado con la coordinación motora, el cerebelo también desempeña un papel en el aprendizaje motor y en la memoria procedimental, como la adquisición de habilidades que requieren coordinación y precisión.
4. Procesos moleculares y genéticos: el aprendizaje y la memoria están mediados por una serie de procesos moleculares que incluyen la activación de vías de señalización intracelular, la modificación de proteínas sinápticas y la regulación de la expresión génica. Por ejemplo, la activación de ciertos genes conduce a la síntesis de proteínas que fortalecen las sinapsis, facilitando la consolidación de la memoria. Además, factores genéticos influyen en la capacidad de aprendizaje y en la eficiencia de los procesos de memoria, lo que explica, en parte, las diferencias individuales en estas habilidades (Muñiz, 2021).
5. Neurotransmisores y moduladores: neurotransmisores como el glutamato, la dopamina y la serotonina desempeñan roles cruciales en el aprendizaje; por ejemplo: el glutamato es esencial para la potenciación a largo plazo, mientras que la dopamina está involucrada en la motivación y el refuerzo de comportamientos aprendidos; la serotonina, por su parte, modula estados de ánimo e influye en la capacidad de aprendizaje y memoria (Barraza, 2024).
6. Procesos de habituación y sensibilización: formas simples de aprendizaje que implican cambios en la respuesta neuronal a estímulos repetidos. La habituación se refiere a la disminución de la respuesta a un estímulo repetido, mientras que la sensibilización implica un aumento de la respuesta; estos procesos están mediados por cambios en la eficacia sináptica y son fundamentales para la adaptación del organismo a su entorno (Barraza, 2024).

Según Bautista et al. (2024) el aprendizaje como proceso multifacético involucra una compleja interacción entre diversas estructuras cerebrales, procesos sinápticos y mecanismos moleculares. La comprensión de estos procesos es esencial para desarrollar estrategias educativas efectivas y abordar trastornos del aprendizaje (ver figura 2).

Figura 2*Procesos cerebrales involucrados en el aprendizaje*

Características del aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es un enfoque educativo en el cual los estudiantes integran nuevos conocimientos de manera coherente con sus experiencias y saberes previos, facilitando una comprensión profunda y duradera (Roa, 2021). Sus principales características son:

- Integración de conocimientos previos y nuevos: el aprendizaje significativo se fundamenta en la premisa de que los nuevos conocimientos se construyen a partir de los saberes previos del estudiante, esta integración permite no solo una comprensión más profunda, sino una mayor capacidad de aplicar lo aprendido en distintos contextos (Parra & Mejía, 2022).
- Integración de conocimientos previos y nuevos: el aprendizaje significativo se fundamenta en la premisa de que los nuevos conocimientos se construyen a partir de los saberes previos del estudiante, esta integración permite no solo una comprensión más profunda, sino una mayor capacidad de aplicar lo aprendido en distintos contextos (Parra & Mejía, 2022).
- Desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales: este enfoque promueve no solo la adquisición de conocimientos académicos, sino el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales esenciales para la resolución de problemas y la adaptación a contextos reales. Entre las habilidades cognitivas más relevantes se encuentran el pensamiento analítico, la resolución de problemas y la creatividad, claves para relacionar conceptos previos con nuevas ideas de manera innovadora. Asimismo, las habilidades socioemocionales juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que la gestión de emociones facilita la regulación emocional en situaciones de estrés, la empatía promueve relaciones interpersonales positivas y la comunicación efectiva mejora la colaboración en entornos educativos y profesionales (Segarra et al., 2023).
- Participación activa del estudiante: el estudiante asume un rol central en su proceso de aprendizaje, participando activamente en actividades que fomentan la reflexión, el análisis y la construcción de su propio conocimiento, a diferencia de los modelos tradicionales de enseñanza, donde el aprendizaje se percibe como un proceso pasivo de recepción de información. La

participación activa implica que los estudiantes exploren, analicen y apliquen los conceptos en situaciones reales o simuladas, lo que fortalece su comprensión y retención del conocimiento (Miranda-Núñez, 2022).

- Contextualización y relevancia: los contenidos educativos se presentan de manera que sean relevantes y significativos para la vida del estudiante, lo que aumenta la motivación y el interés por aprender, la enseñanza contextualizada permite que los alumnos comprendan la utilidad del conocimiento en su vida cotidiana, promoviendo una actitud reflexiva y crítica ante los desafíos del mundo real (Miranda-Núñez, 2022).
- Aprendizaje colaborativo: promueve la interacción entre estudiantes para la construcción conjunta del conocimiento, fortaleciendo tanto su comprensión conceptual como el desarrollo de habilidades sociales esenciales para su desempeño académico y profesional, a diferencia del aprendizaje individual, donde cada estudiante trabaja de manera autónoma. El aprendizaje colaborativo permite que los alumnos compartan ideas, resuelvan problemas en conjunto y amplíen su perspectiva a través del intercambio de conocimientos y experiencias (Vásquez et al., 2023).
- Desarrollo de la metacognición: permite a los estudiantes tomar conciencia de su propio proceso de aprendizaje, evaluar sus métodos de estudio y ajustar sus estrategias para optimizar la adquisición de conocimientos. La metacognición implica dos dimensiones esenciales: el conocimiento metacognitivo, referido a la comprensión sobre cómo se aprende, y la autorregulación metacognitiva, que abarca la planificación, el monitoreo y la evaluación del aprendizaje (Segarra et al., 2023).

Estrategias neurodidácticas aplicadas en la educación básica para un aprendizaje significativo

Para Vena et al. (2024) las estrategias neurodidácticas que integran enfoques activos y multisensoriales se basan en principios de la neurociencia para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, adaptándose al funcionamiento natural del cerebro. Dichas estrategias estimulan diversas áreas cognitivas y sensoriales, y facilitan la retención de la información y la construcción de conocimientos a largo plazo. A continuación, se describen algunas de ellas:

1. Aprendizaje multisensorial: enfoque educativo que integra múltiples sentidos, como la vista, el oído, el tacto y, en algunos casos, el olfato y el gusto, para optimizar la adquisición y retención del conocimiento. Este método se basa en la premisa de que cuando los estudiantes reciben información a través de diferentes canales sensoriales, se fortalece la codificación neuronal y se mejora la comprensión y la memoria a largo plazo. La importancia del aprendizaje multisensorial radica en su capacidad para estimular diferentes áreas del cerebro simultáneamente, lo que favorece una mejor interconexión neuronal y un procesamiento más profundo de la información (Mayer et al., 2022).
2. Aprendizaje multisensorial: enfoque educativo que integra múltiples sentidos, como la vista, el oído, el tacto y, en algunos casos, el olfato y el gusto, para optimizar la adquisición y retención del conocimiento. Este método se basa en la premisa de que cuando los estudiantes reciben información a través de diferentes canales sensoriales, se fortalece la codificación neuronal y se mejora la comprensión y la memoria a largo plazo. La importancia del aprendizaje multisensorial radica en su capacidad para estimular diferentes áreas del cerebro simultáneamente, lo que favorece una mejor interconexión neuronal y un procesamiento más profundo de la información (Mayer et al., 2022).

3. Gamificación y aprendizaje basado en juegos: enfoques educativos que incorporan elementos y dinámicas propias de los juegos en contextos de enseñanza, con el objetivo de aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, mejorando así la efectividad del aprendizaje (Toda et al., 2019). La gamificación se refiere a la aplicación de mecánicas de juego, como puntos, niveles y recompensas, en entornos no lúdicos para incentivar la participación de los alumnos (López-Fernández et al., 2023).

Por otro lado, el aprendizaje basado en juegos implica el uso de juegos diseñados específicamente con fines educativos, permitiendo a los estudiantes experimentar y aplicar conocimientos en entornos simulados que reflejan situaciones reales. Esta metodología promueve un aprendizaje activo y contextualizado, donde los alumnos desarrollan competencias en un ambiente controlado y motivador (Zabala-Vargas et al., 2020).

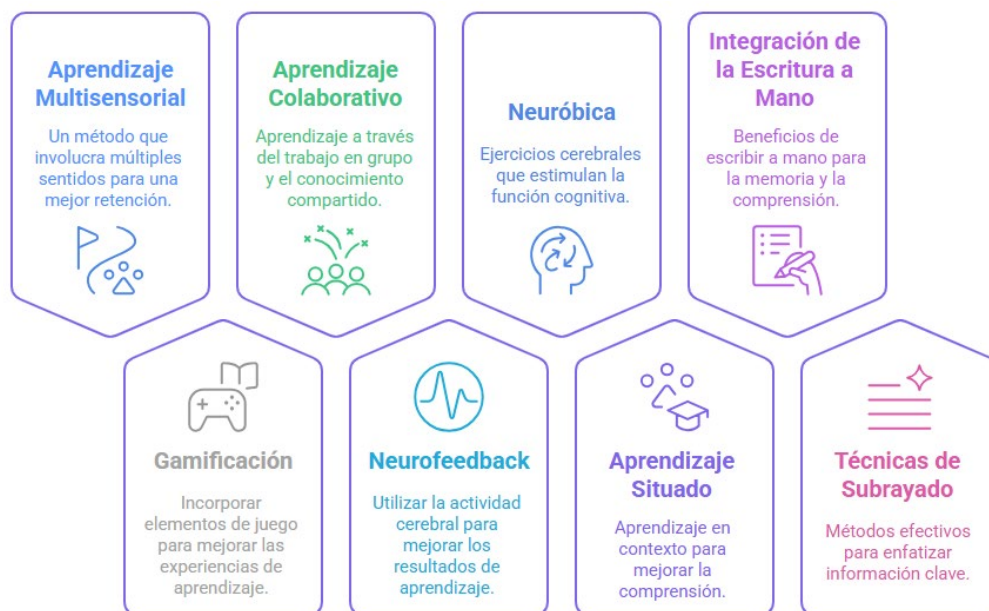
4. Aprendizaje colaborativo: se basa en la interacción entre estudiantes para alcanzar objetivos comunes, promoviendo habilidades sociales y cognitivas; fomenta la comunicación, el pensamiento crítico y la resolución conjunta de problemas, enriqueciendo el proceso de aprendizaje. El trabajo en grupo y la gestión adecuada del error mejoran el razonamiento crítico y la comprensión de conceptos complejos, y crean un ambiente de aprendizaje seguro donde los estudiantes se sienten cómodos al compartir ideas y enfrentar desafíos (Vargas et al., 2020).
5. Neurofeedback: técnica no invasiva que permite a las personas aprender a autorregular su actividad cerebral mediante retroalimentación en tiempo real, generalmente a través de electroencefalografía (EEG). En el ámbito educativo, su importancia radica en la potencial mejora de funciones cognitivas y conductuales en estudiantes; por ejemplo: se ha sugerido que el neurofeedback puede ser útil en el tratamiento de trastornos como el TDAH, contribuyendo a mejorar la atención y reducir la hiperactividad. Además, esta técnica podría ayudar en la gestión del estrés y la ansiedad, al crear un ambiente de aprendizaje más favorable; aunque se requieren más investigaciones para establecer protocolos estandarizados y confirmar su eficacia en contextos educativos, el neurofeedback representa una herramienta prometedora para potenciar el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes (Abenia & Jiménez-Muro, 2019).
6. Neuróbica: también conocida como gimnasia cerebral, se refiere a la práctica de actividades diseñadas para estimular el cerebro mediante la ruptura de rutinas y la introducción de desafíos novedosos que involucren múltiples sentidos y funciones cognitivas. Estas actividades buscan promover la neuroplasticidad, es decir, la capacidad del cerebro para reorganizarse y formar nuevas conexiones neuronales (Mercado & Menacho, 2020). Aunque la evidencia científica específica sobre la neuróbica es limitada, incorporar ejercicios que desafíen al cerebro puede contribuir al mantenimiento y mejora de las funciones cognitivas, especialmente en contextos educativos. Al involucrar a los estudiantes en actividades novedosas y multisensoriales se fomenta un aprendizaje más dinámico y efectivo, potenciando habilidades como la memoria, la atención y la creatividad (Caballero, 2023).
7. Aprendizaje situado: enfoque educativo que enfatiza la adquisición de habilidades y conocimientos en contextos reales y relevantes para los estudiantes, reconociendo el contexto sociocultural como elemento clave para la adquisición de habilidades y competencias. Este enfoque promueve la participación y consciente del alumno, al facilitar la transferencia de conocimientos a situaciones de la vida cotidiana (Briceño, 2024). Su importancia radica en que, al involucrar a los estudiantes en actividades auténticas y significativas, se fomenta un aprendizaje más profundo y duradero, al prepararlos para enfrentar desafíos reales y facilitando la contextualización del aprendizaje (Rosero, 2024).

8. Integración de la escritura a mano: práctica de enseñar y utilizar la escritura manual como parte fundamental del proceso de aprendizaje. A pesar de la creciente digitalización en las aulas, la escritura a mano sigue siendo crucial para el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Shunta & Chasi, 2023). Este método promueve una mejor comprensión de la forma, el sonido y el significado de las palabras, involucrando procesos cognitivos y motores que facilitan la retención de la información. Además, la escritura manual está vinculada con el desarrollo de habilidades motoras finas, mejora de la memoria y una mayor capacidad de concentración (Chávez et al., 2022).
9. Aplicación de técnicas de subrayado: estrategia de estudio que consiste en resaltar las partes más importantes de un texto mediante líneas, colores u otras marcas, con el objetivo de enfatizar y facilitar la identificación de ideas claves (Dorado-Martínez et al., 2020). Esta práctica ayuda a establecer una jerarquía de información, permitiendo al lector enfocarse en conceptos esenciales y mejorar la comprensión y retención del material. Además, el subrayado adecuado sirve como base para la elaboración de resúmenes, esquemas o mapas conceptuales, herramientas que consolidan el aprendizaje y facilitan la revisión eficiente del contenido estudiado (Jara et al., 2021).

Mathias et al. (2022) señalan que estas estrategias, al incorporar el movimiento, la emoción, la experimentación y la interacción social, favorecen la motivación, la atención y el desarrollo de habilidades esenciales en los estudiantes de educación básica. Asimismo, contribuyen a un aprendizaje más significativo al vincular los contenidos con experiencias reales y contextos familiares, al promover la autonomía y la creatividad, aspectos fundamentales para un proceso educativo dinámico e inclusivo (figura 3).

Figura 3

Estrategias neurodidácticas aplicadas en la educación básica para un aprendizaje significativo



La implementación de estas estrategias neurodidácticas en la educación básica promueve un aprendizaje más significativo y adaptado a las necesidades y características del cerebro en desarrollo de los estudiantes.

4. Conclusiones

El impacto positivo de la neurodidáctica en el aprendizaje significativo dentro de la educación básica se evidencia en su capacidad para mejorar la retención, comprensión y aplicación del conocimiento. Al integrar hallazgos de la neurociencia con estrategias pedagógicas, se estimula el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más profundo, autónomo y contextualizado. No obstante, su implementación en las aulas sigue siendo limitada debido a la falta de formación docente y la ausencia de metodologías estandarizadas.

Las estrategias neurodidácticas basadas en enfoques activos y multisensoriales, como el aprendizaje multisensorial, la gamificación, el aprendizaje colaborativo y el neurofeedback favorecen la atención, la memoria y la motivación de los estudiantes. Estas estrategias no solo potencian el rendimiento académico, sino que contribuyen al desarrollo de habilidades socioemocionales y cognitivas, esenciales para la construcción del conocimiento. La enseñanza basada en experiencias interactivas y contextualizadas facilita la apropiación del conocimiento y su transferencia a distintos ámbitos de la vida cotidiana.

El uso de metodologías contextualizadas e interactivas, tales como el aprendizaje situado, la escritura a mano y la aplicación de técnicas de subrayado, permite una mejor organización de la información y refuerza la comprensión lectora. Asimismo, el trabajo en grupo y la gestión del error generan un entorno de aprendizaje más seguro, donde los estudiantes desarrollan su pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas. Estas estrategias permiten que los conocimientos adquiridos se vinculen con experiencias previas, consolidando el aprendizaje significativo y fomentando una enseñanza más efectiva.

Para lograr una implementación efectiva las instituciones educativas deben invertir en programas de formación continua, promoviendo estrategias neurodidácticas basadas en evidencia científica que transformen la enseñanza en un proceso más dinámico, inclusivo y centrado en el estudiante. Futuras investigaciones deben centrarse en estudios experimentales y longitudinales para evaluar el impacto de la neurodidáctica en distintos niveles educativos y en poblaciones con dificultades de aprendizaje o necesidades educativas especiales, con el fin de adaptar metodologías inclusivas.

Referencias

- Abenia, M. A., & Jiménez-Muro, A. (2019). Neurofeedback vs. metilfenidato para el tratamiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños y adolescentes. *Cuadernos de Neuropsicología*, 13(2), 171-181. <https://n9.cl/sj39m>
- Alaniz, F., Durán, F., Quijano, B., Salas, T., Cisneros, J., & Guzmán, G. (2022). Memoria: Revisión conceptual. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 9(17), 45-52. <https://doi.org/10.29057/esat.v9i17.8156>
- Andrade, J., & Villela, C. (2024). El pensamiento complejo y la construcción de conocimiento: una perspectiva Moriniana. *Revista Vida*, 6(1), 33-50. <https://doi.org/10.36314/revistavida.v6i1.41>
- Barraza, R. (2024). Cómo aprende el cerebro, un órgano social. *Revista Ciencia Global*, 1(1), 3-3. <https://n9.cl/3it8q8>
- Bautista, X., Rivera, C., Castañeda, I., Ruiz, C., Quintana, P., Aguilar, S., & Cisneros, H. (2024). El impacto de la neuroplasticidad en el aprendizaje de las ciencias. *Jóvenes en la Ciencia*, 28. <https://doi.org/10.15174/jc.2024.4434>

- Baque-Reyes, G., & Portilla-Faican, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. <https://n9.cl/i3ce4>
- Briceño, C. (2024). Aprendizaje situado: sinergia pedagógica efectiva en la praxis pedagógica universitaria. *Cuestiones Pedagógicas*, 1(33), 111-130. <https://n9.cl/8bc8d>
- Briones-Cedeño, G., Intriago-Loor, M., Real-Loor, C., & Solórzano-Coello, D. (2021). Influencia de la neurodidáctica en el aprendizaje significativo. *Episteme Koinonia*, 4(7), 4-17. <https://n9.cl/v8apss>
- Caballero, B. (2023). *La gimnasia cerebral como estrategia didáctica para dinamizar el pensamiento lógico matemático en estudiantes con dificultades de aprendizaje* [Tesis de grado, Universidad del Atlántico]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/gmx6ze>
- Casasola, W. (2022). La neurodidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje ¿un nuevo paradigma en educación? *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 7, 1-21. <https://doi.org/10.32351/rca.v7.268>
- Chávez, L., & Chávez, R. (2020). Neurodidáctica como alternativa innovadora para optimizar el aprendizaje. *Revista Varela*, 20(56), 145-157. <https://n9.cl/wau8j>
- Chávez, F., Soto, M., & Muñoz-Abrines, M. (2022). Prácticas docentes en la enseñanza de las habilidades inferiores de la escritura. *Páginas de Educación*, 15(2), 22-43. <https://n9.cl/o5oiy>
- Díaz, M., & Benítez, A. (2025). La construcción del conocimiento en ambientes híbridos de aprendizaje: fundamentos epistémico-metodológicos. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 15(30). <https://n9.cl/46l7v3>
- Dorado-Martínez, Á., Ascuntar, J., Garcez-Muñoz, Y., & Obando-Guerrero, L. (2020). Programa de estrategias de aprendizaje para estudiantes de una institución educativa. *Praxis & Saber*, 11(25), 75-95. <https://n9.cl/lp11v8>
- Espinoza, J., Pulla, P., Sani, C., Sinche, G., & Jurado, C. (2024). Estrategias neurodidácticas para mejorar el aprendizaje significativo de las ciencias experimentales en estudiantes de secundaria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28, 268-278. <https://n9.cl/dicbd>
- Hernández, E., Ramón, W., Ramírez, K., Jiménez, C., & Lima, A. (2024). Estrategias neurodidácticas empleadas por los docentes para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación básica. *Ciencia Latina*, 8(1), 1389-1411. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9528
- Herrera, W., Barrios, J., Reyes, J., & Núñez, L. (2022). Cómo el cerebro se re-estructura a sí mismo: plasticidad en el sistema nervioso central. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 9(18), 28-31. <https://doi.org/10.29057/esat.v9i18.8882>
- Jacobo, A., León, M., & Jacobo, M. (2022). Clasificación y localización anatómica del aprendizaje y memoria. *Janaskakua*, 4(9). <https://n9.cl/4dqg7>
- Jara, M., Cedillo, D., & Gómez, G. (2021). El uso del subrayado para la comprensión lectora en Educación Básica. *Portal de la Ciencia*, 2(1), 15-26. <https://n9.cl/yizjoy>
- López-Fernández, D., Gordillo, A., Pérez, J., & Tovar, E. (2023). Learning and motivational impact of game-based learning: Comparing face-to-face and online formats on computer science education. *IEEE Transactions on Education*, 66(4), 360-368. <https://arxiv.org/abs/2407.07762>
- Mathias, B., Andrae, C., Schwager, A., Macedonia, M., & von Kriegstein, K. (2022). Twelve-and fourteen-year-old school children differentially benefit from sensorimotor-and multisensory-enriched vocabulary training. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1739-1770. <https://arxiv.org/abs/2102.04720>

- Marchan, G. (2024). *Estrategias de aprendizaje neuroeducativas y aprendizaje significativo en los niños de la Institución Educativa 21544-651 Horacio Zeballos Games, La Villa-2023* [Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/an77vy>
- Mayer, R., Fiorella, L., & Stull, A. (2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 837-852. <https://n9.cl/cfgef>
- Mercado, G., & Menacho, A. (2020). La gimnasia cerebral en la motricidad y aprendizaje matemático en niños de 5 años de una Institución Educativa Parroquial, 2020. *CiiD Journal*, 1(1), 226-248. <https://n9.cl/f0wcn>
- Miranda-Núñez, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Koinonía*, 7(13), 72-84. <https://n9.cl/cvmt6>
- Mosquera-Suárez, C., Alonso, M., Marín-Velasco, A., Prada-Murcia, L., Rincón-Núñez, J., & Saldaña-Lozano, L. (2021). El conocimiento didáctico del contenido y su impacto en los conocimientos prácticos de los profesores de Ciencias y en la construcción de conocimientos científicos escolares. *Revista Científica*, (40), 45-62. <https://n9.cl/3wgl02>
- Muñiz, A. (2021). Plasticidad cerebral, mecanismos celulares y moleculares. *Revista Situa*, 24(1), 1-11. <https://n9.cl/xsnv9>
- Parra, P., & Mejía, E. (2022). El impacto del aprendizaje significativo en la educación del siglo XXI. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(3). <https://n9.cl/fikac>
- Rivera, A., Galdós, S., & Espinoza, E. (2020). Educación intercultural y aprendizaje significativo: un reto para la educación básica en el Ecuador. *Conrado*, 16(75), 390-396. <https://n9.cl/nap0h>
- Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica Estelí*, 63-75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Rosero, D. (2024). Aprendizaje inmersivo en ciencias naturales: integración de la realidad virtual y el aprendizaje situado en la educación rural. *Ciencia Latina*, 8(5), 11659-11676. <https://n9.cl/fo43c>
- Segarra, S., Zamora, S., González, S., & Vitonera, M. (2023). El aprendizaje significativo en la educación actual: una reflexión desde la perspectiva crítica. *Revista Educare*, 27(1), 218-230. <https://n9.cl/8guth>
- Shunta, E., & Chasi, J. (2023). La motricidad fina en la educación inicial. *Ciencia Latina*, 7(1), 3568-3598. <https://n9.cl/c8vzd>
- Toda, A., Klock, A., Oliveira, W., Palomino, P., Rodrigues, L., Shi, L., Bittencourt, I., Gasparini, I., Isotani, S., & Cristea, A. (2019). Analysing gamification elements in educational environments using an existing Gamification taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-14. <https://n9.cl/gt0unx>
- Uceda, A., & Cabezas, M. (2023). *Variación de la plasticidad sináptica en la corteza cerebral del lóbulo temporal humano: relevancia en procesos cognitivos, memoria y aprendizaje*. En *De la neuroeducación a la neurodidáctica: metodologías docentes inclusivas y tecnologías emergentes* (pp. 80-85). Octaedro. <https://n9.cl/gcli3>
- Vargas, G. (2023). Modelo SEM: motivación hacia la construcción del conocimiento científico. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 5502-5516. <https://n9.cl/6cqs8>

- Vargas, K., Yana, M., Pérez, K., Chura, W., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363-379. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.009>
- Vásquez, S., Vidal, R., Reátegui, G., Yalta, M., Soplin, J., & Huanca, G. (2023). Aprendizaje significativo: características, estrategias, importancia y teorías. *Paidagogo*, 5(1), 3-15. <https://n9.cl/odna4>
- Vena, A., Sutapa, Y., & Regina. (2024). The Role of Multisensory Approach in Fostering Student Well-Being in English Language Teaching for Young Learners: English. *Journal of English Development*, 3(01), 229-242. <https://n9.cl/xqw06>
- Vera, M., Nevárez, R., Beltrán, L., Vera, J., & Mendoza, A. (2023). Revisión teórica de los aspectos fundamentales que influyen en el aprendizaje. *Ciencia Latina*, 7(5), 10726-10741. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8725
- Zabala-Vargas, S., Ardila-Segovia, D., García-Mora, L., & Benito-Crosetti, B. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de la matemática en educación superior. Una revisión sistemática de literatura. *Formación Universitaria*, 13(1), 13-26. <https://n9.cl/rtohn>

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna.

Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Mabel Estefania Fiallos Lara: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Socorro Isabel Castelo Haro: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Marcelo Aldemar Muñoz Burgos: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos, supervisión.

Edgar Stalin Guevara Noriega: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos, supervisión.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.